

## UPAYA PENINGKATAN KUALITAS PRODUKSI BAN DENGAN METODE SIX SIGMA

Andrew Reinaldo<sup>1</sup>, Lithrone Laricha<sup>2</sup>, I Wayan Sukania<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Industri, Universitas Tarumanagara

Email: andrew.5451800028@stu.untar.ac.id

<sup>2</sup>Program Studi Teknik Industri, Universitas Tarumanagara

Email: lithrones@ft.untar.ac.id

<sup>3</sup>Program Studi Teknik Industri, Universitas Tarumanagara

Email: wayans@ft.untar.ac.id

Masuk : 25-11-2022, revisi: 10-12-2022, diterima untuk diterbitkan : 14-12-2022

### ABSTRAK

Perkembangan industri di Indonesia yang sangat cepat membuat perusahaan harus mencari keunggulan produk barang dan jasa yang dihasilkan demi memenangkan persaingan antar usaha yang sejenis. Persaingan usaha berdampak dalam meningkatkan semangat pengusaha untuk memproduksi barang yang memiliki kualitas yang paling baik dengan biaya yang sekecil mungkin. Penelitian dilakukan di PT. Gajah Tunggal Tbk (GJTL). GJTL adalah salah satu perusahaan produsen ban terbesar yang berasal dari Indonesia. GJTL telah berdiri sejak tahun 1951. Berdasarkan penelitian yang dilakukan masih banyak sekali defect yang ditemukan dalam produksi ban. Dalam dua tahun terakhir masih ada sekitar 63.000 defect pada Blown Tread (BLT) dengan persentase 17,7%. Saat ini kualitas produksi ban radial, jika diukur dengan nilai sigma adalah 3,71 sigma. Tujuan dari tulisan ini adalah untuk memahami lebih dalam mengenai jenis cacat yang ada dalam ban radial, menganalisis penyebabnya, dan mencari usulan untuk memperbaiki tingkat cacat yang ditemukan. Metode penelitian yang digunakan dalam tulisan ini adalah Six Sigma dengan tahapan *Define, Measure, Analyze, Improve dan Control* (DMAIC).

**Kata kunci:** Cacat, Gajah Tunggal, Kualitas, Six Sigma, DMAIC, Ban Radial

### ABSTRACT

*The rapid development of Indonesia's industry makes companies have to look for the superiority of the goods and services produced in order to win the competition between similar businesses. Business competition has an impact on increasing the enthusiasm of entrepreneurs to produce goods of the highest quality at the lowest possible cost. Research conducted at PT. Gajah Tunggal Tbk (GJTL). GJTL is one of the largest tire manufacturing companies originating from Indonesia. GJTL has been established since 1951. Based on research conducted, there are still many defects found in tire production. In the last two years there are still around 63,000 defects on Blown Tread (BLT) with a percentage of 17.7%. Currently, the production quality of radial tires is 3.71 sigma. The purpose of this paper is to understand more deeply about the types of defects that exist in radial tires, analyze the causes, and look for suggestions to improve the level of defects found. The research method used in this paper is Six Sigma with the stages of Define, Measure, Analyze, Improve and Control (DMAIC)*

**Keywords:** Defect, Gajah Tunggal, Quality, Six-Sigma, DMAIC, Radial Tire

### 1. PENDAHULUAN

Perkembangan industri Indonesia yang sangat cepat membuat perusahaan harus mencari keunggulan produk barang dan jasa yang dihasilkan demi memenangkan persaingan antar usaha yang sejenis. Persaingan usaha berdampak kepada semangat pengusaha untuk memproduksi barang dengan kualitas yang terbaik dengan biaya yang sekecil mungkin. Menurut Deming (1986), kualitas memiliki tujuan untuk memenuhi kebutuhan pelanggan sekarang dan di masa mendatang. Kualitas merupakan kemampuan karakteristik barang atau jasa dalam memenuhi kebutuhan baik

secara tegas maupun kabur. Kebutuhan disini berarti spesifikasi yang harus didefinisikan terlebih dahulu dalam kriteria-kriteria suatu barang atau jasa. Selain itu, kualitas juga sangat penting karena kualitas dapat menekan biaya yang dikeluarkan, meningkatkan reputasi, serta pangsa pasar, dan memperindah tampilan produk. Dengan demikian untuk menghasilkan suatu produk berkualitas dibutuhkanlah pengendalian kualitas. Pengendalian kualitas itu memiliki tujuan untuk mengurangi cacat produk, tingkat ketidakberhasilan produk, ketidaksesuaian produk, dan memperkecil tingkat kesalahan demi mewujudkan kualitas barang atau jasa yang baik yang diproduksi oleh perusahaan.

Salah satu bagian terpenting dalam transportasi yang digunakan dalam perpindahan manusia dari satu tempat ke tempat lainnya adalah ban. Ban merupakan komponen tunggal yang berkontak langsung dengan permukaan jalan. Dengan demikian, ban memerlukan inovasi untuk melindungi manusia dalam berkendara, baik dari segi kualitas, maupun segi lainnya. Hal ini lah yang membuat perusahaan produsen ban bersaing untuk memasarkan ban dengan kualitas terbaik. Ban yang diproduksi memiliki segi campuran material, performa, kenyamanan, model, maupun ukuran yang bermacam-macam.

Salah satu perusahaan penghasil ban terbesar di Indonesia adalah PT Gajah Tunggal Tbk. PT Gajah Tunggal Tbk. berhasil mencapai pencapaian ini karena mereka sadar bahwa demi bersaing di pasar saat ini, perusahaan harus mengutamakan kualitas produk yang dihasilkannya. Berdasar pada kesadaran itu, PT Gajah Tunggal Tbk berhasil memenangkan TOP Brand Award 2020 pada dua produknya. Produk itu adalah GT Radial yang memenangkan kategori ban mobil dan GT IRC yang memenangkan kategori ban motor. Berdasarkan laman situs Kontan, PT Gajah Tunggal telah memenuhi tiga standar index pengukuran Top Brand Award, yaitu *Top of Mind Awareness*, *Last Used*, dan *Future Intention*.

Walaupun demikian, berdasarkan survei dan observasi yang telah dilaksanakan, data internal PT Gajah Tunggal Tbk. ternyata masih menunjukkan banyak sekali *defect* yang ada di bagian produksi pada perusahaan ini. Dalam dua tahun terakhir masih ada sekitar 63.000 *defect* pada *Blown Tread* (BLT). Persentase defect BLT tersebut mencapai 17,7%. Diperkirakan tingginya persentase *defect* ini terjadi karena bahan yang digunakan, kesalahan sumber daya manusia, dan penggunaan alat, serta alasan-alasan lain. Untuk data produk *defect* secara detail dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Jumlah Produksi dan Jenis Defect Produk Bulan Januari-September 2022

Bulan	Total Produksi (Pcs)	Jenis Defect					Total Defect
		Blown Tread	Undercure	Blown Sidewall	Crease Sidewall	Foreign Material	
Januari	31758	322	229	260	201	243	1255
Februari	32171	240	217	222	228	301	1208
Maret	32034	285	271	357	295	323	1531
April	31886	267	202	254	354	297	1374
Mei	32165	256	194	199	263	242	1154
Juni	32182	279	242	262	267	226	1276
Agustus	32092	208	180	252	216	213	1069
September	32207	270	255	268	290	274	1357
Total	256495	2127	1790	2074	2114	2119	10224

Berdasarkan tabel di atas, total produksi bulan Agustus 2022 sebanyak 32.092 pcs ban dengan total *defect* sebanyak 1069 pcs ban dengan persentase rata-rata *defect* 3,33%.



Gambar 1. Blown Sidewall



Gambar 2. Blown Tread



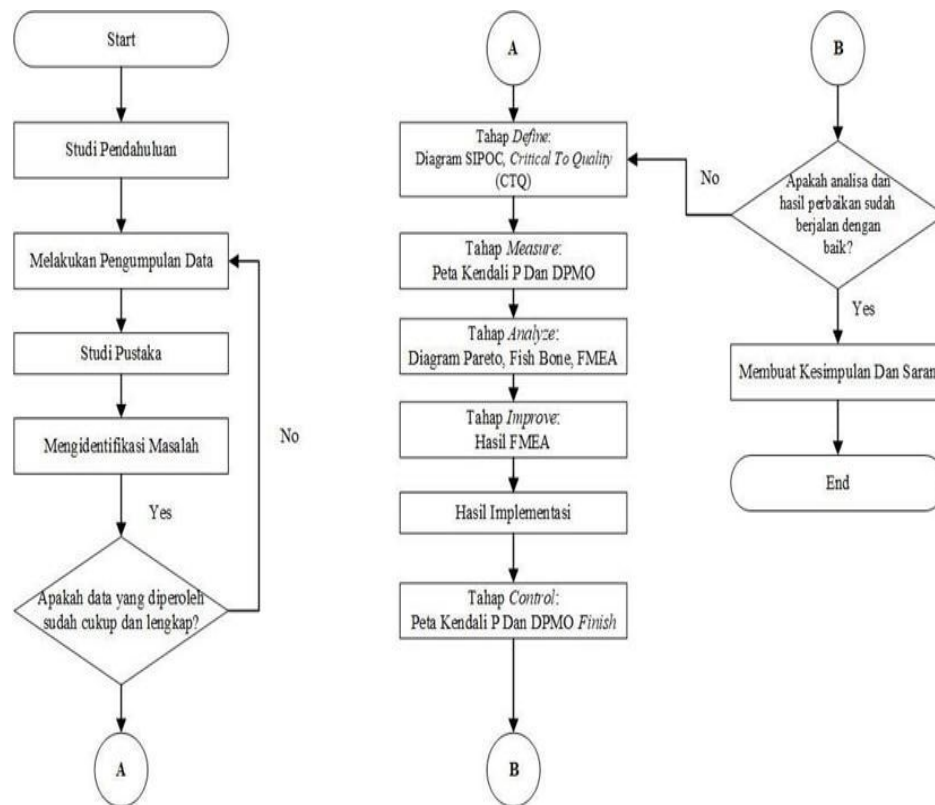
Gambar 3. Crease Sidewall

Dengan adanya permasalahan yang telah diuraikan diatas, penulis tertarik untuk menganalisis pengertian, faktor yang mempengaruhi, serta dampak yang dihasilkan dari kualitas produksi ban, khususnya terhadap *defect* yang dihasilkan dengan menggunakan metode Six Sigma DMAIC. Menurut Erry Rimawan (2010), Metode Six Sigma DMAIC adalah sebuah metode terstruktur yang berguna untuk menjaga dan meningkatkan produktivitas serta kualitas barang yang dihasilkan oleh perusahaan. Dengan demikian, peneliti mengambil judul penelitian “Upaya Peningkatan Kualitas Produksi Ban Menggunakan Metode Six Sigma.”

## 2. METODE PENELITIAN

Teknik pengumpulan data yang dilakukan dalam tulisan adalah data historis yang digunakan selama periode bulan Januari 2022 sampai Juni 2022, untuk mengetahui jumlah cacat produksi ban radial selama periode tersebut. Data ini didapatkan dari *microsoft excel* yang diberikan General Manager PT. Gajah Tunggal Tbk. Wawancara dilakukan terhadap manajer dan staf lapangan secara luring maupun daring, untuk melengkapi dan memperoleh informasi yang lebih rinci untuk penelitian. Observasi dilakukan secara langsung ke lantai produksi untuk melihat bagaimana proses pembuatan ban radial, mengetahui waktu yang dibutuhkan untuk membuat ban radial,

melihat kondisi tempat kerja, melihat cara kerja staf lapangan dan melihat secara langsung cacat-cacat yang ada pada *ban radial*.



Gambar 4. Flowchart Metode Penelitian

Untuk penjelasan lebih rinci dari Gambar 1 dapat dilihat pada penjelasan berikut:

Pertama dilakukan pencarian perusahaan untuk melakukan penelitian dengan cara melamar ke beberapa perusahaan. Saat mendapatkan perusahaan barulah dimulai penelitian. Lalu penelitian dilaksanakan dengan cara mengumpulkan dan membaca data-data yang diperoleh dari hasil observasi langsung ke tempat produksi. Dari data-data yang sudah dikumpulkan akan dilakukan identifikasi masalah yang terdapat dalam perusahaan khususnya pada proses produksi. Apabila data yang dikumpulkan sudah mencukupi, maka dilakukan analisis dan pemecahan masalah menggunakan metode Six Sigma. Langkah pertama yang akan dilakukan adalah tahap *Define* untuk mengidentifikasi dan mendefinisikan permasalahan sehingga dapat memperoleh solusi menggunakan perangkat seperti diagram SIPOC dan *Critical to Quality* (CTQ). Berikutnya adalah tahap *Measure* untuk menetapkan rencana pengumpulan data menggunakan perangkat seperti Peta Kendali P dan perhitungan *Defects Per Million Opportunities* (DPMO). Selanjutnya tahap *Analyze* untuk mengidentifikasi atau menganalisis sumber awal terjadinya masalah dalam proses dengan menggunakan perangkat seperti diagram pareto dan *Failure Modes and Effects Analysis* (FMEA). Dalam tahap *Improve* akan diberikan beberapa usulan untuk meningkatkan kualitas produksi berdasarkan hasil *Failure Modes and Effects Analysis* (FMEA). Terakhir adalah tahap *Control* pada tahap ini melakukan pengendalian dan pengawasan terhadap proses yang baru agar tetap stabil, tahap ini menggunakan *tools* Peta Kendali P dan perhitungan DPMO setelah usulan *improve* dilakukan. Apabila seluruh proses analisa sudah berjalan dengan baik maka dibuat kesimpulan dan saran yang akan disampaikan melalui laporan ini.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

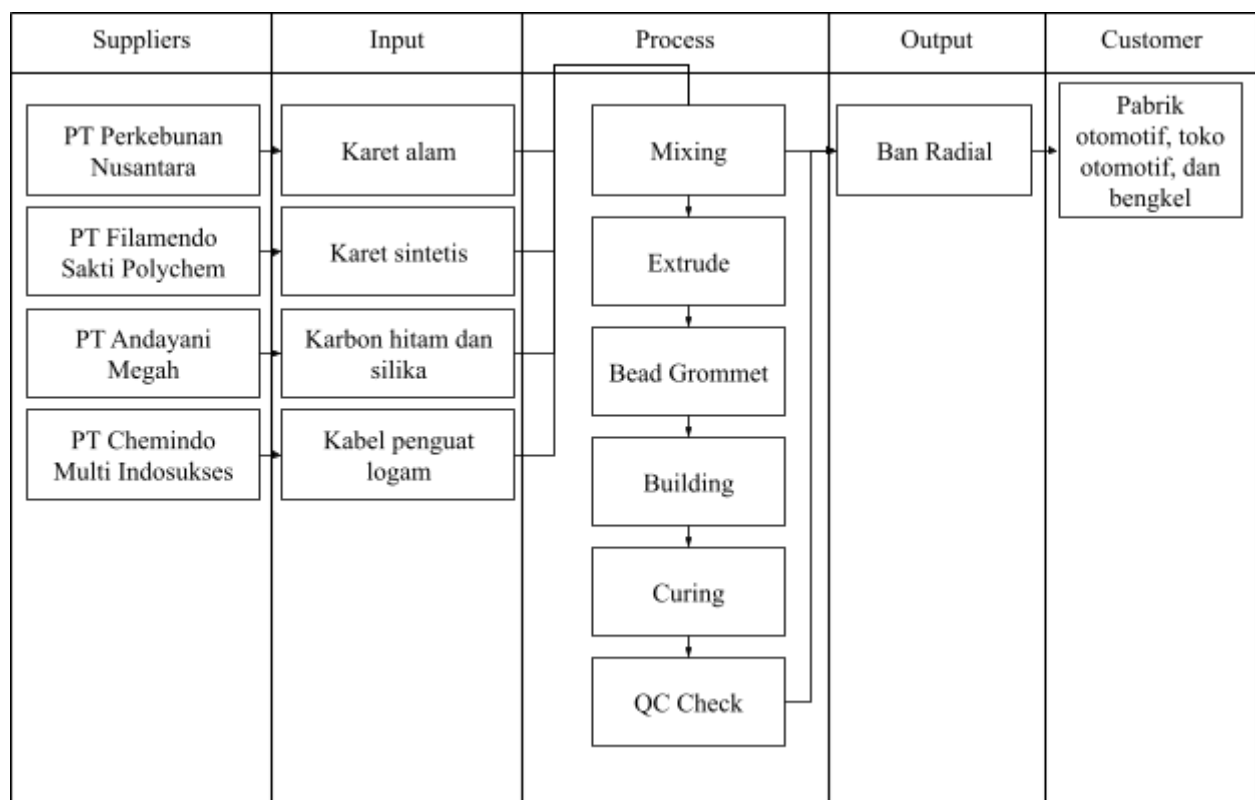
Pada subbab ini akan diuraikan hasil penelitian dan analisis dengan menggunakan metode Six Sigma dengan tahapan *Define, Measure, Improve, Analysis, dan Control* (DMAIC).

#### Tahap *Define*

Tahap pertama dalam tahapan DMAIC yaitu *Define*. Pada tahap ini mendefinisikan dan mengidentifikasi permasalahan penting yang ada.

#### Diagram SIPOC

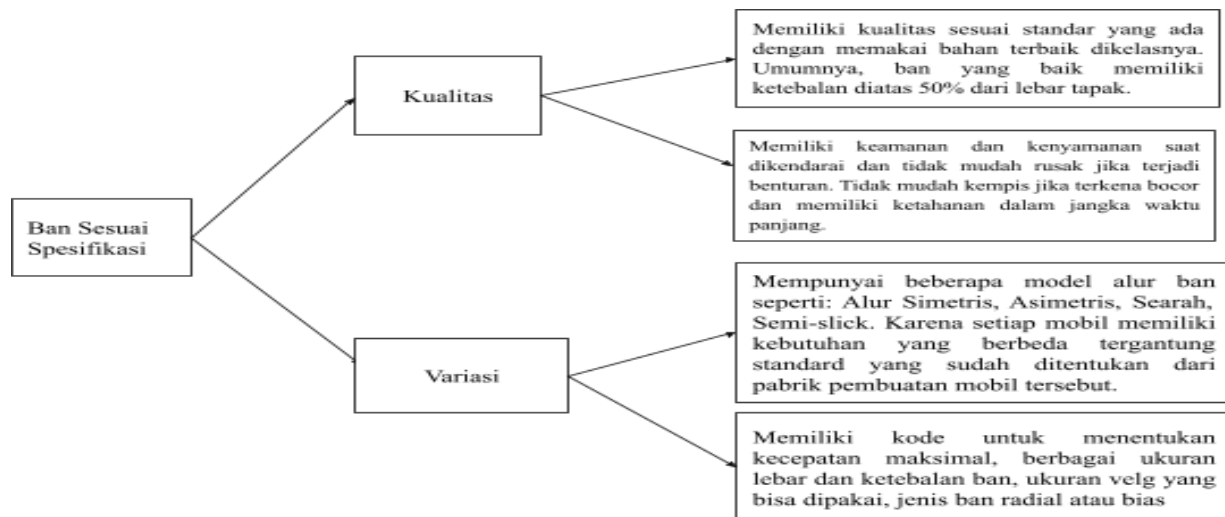
Diagram SIPOC memiliki kegunaan untuk memahami hubungan antara *supplier, input, process, output, dan customer* yang berperan serta dalam proses bisnis. Berikut Diagram SIPOC PT. Gajah Tunggal Tbk yang dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Diagram SIPOC PT. Gajah Tunggal Tbk

#### CTQ Tree

*Critical to Quality* (CTQ) merupakan suatu metode yang digunakan untuk menjelaskan kebutuhan konsumen yang bermacam-macam. Berikut *Critical to Quality* (CTQ) *ban radial* PT. Gajah Tunggal yang dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. CTQ Tree

### Tahap Measure

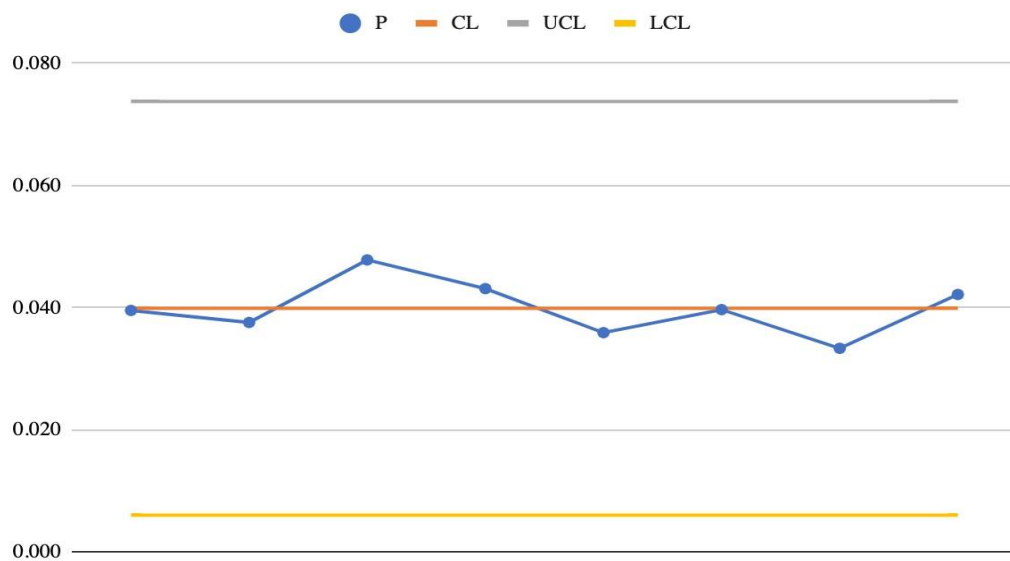
Pada tahap ini dilakukan penilaian atau pengukuran kinerja pada suatu proses yang sedang dilaksanakan, serta mengumpulkan data yang relevan.

### Peta Kendali P

Peta Kendali P berguna untuk melihat apakah proses produksi stabil dan dapat diprediksi. Peta Kendali P juga berguna untuk memantau dampak dari teori perbaikan proses. Berikut Peta Kendali P ban radial di PT. Gajah Tunggal Tbk selama periode Januari 2022 – September 2022 yang terdapat dalam Tabel 2.

Tabel 2. Peta Kendali P

Bulan	Jumlah Produksi	Jumlah Defect	P	CL	UCL	LCL
Januari	31758	1255	0.040	0.040	0.074	0.006
Februari	32171	1208	0.038	0.040	0.074	0.006
Maret	32034	1531	0.048	0.040	0.074	0.006
April	31886	1374	0.043	0.040	0.074	0.006
Mei	32165	1154	0.036	0.040	0.074	0.006
Juni	32182	1276	0.040	0.040	0.074	0.006
Agustus	32092	1069	0.033	0.040	0.074	0.006
September	32207	1357	0.042	0.040	0.074	0.006
Total	256495	10224				



Gambar 7. Peta Kendali P Produksi Ban Radial

#### *Defect Per Million Opportunities (DPMO)*

*Defect Per Million Opportunities (DPMO)* merupakan parameter tingkat kegagalan dalam peningkatan kualitas dengan metode Six Sigma. DPMO memperlihatkan tingkat kegagalan per sejuta kesempatan. Target dari pengendalian kualitas six sigma adalah mencapai 3,4 DPMO. Berikut ini adalah untuk perhitungan DPMO produk ban radial GJTL selama periode Januari 2022 – September 2022.

Diketahui:

Jumlah Produksi (U): 256.495 pcs

Jumlah Produk Cacat (D): 10.224 pcs

Kesempatan Terjadinya Cacat (O): 3

a. *Defect per Unit (DPU)*

$$DPU = D/U$$

$$DPU = 10.224/256.495 = 0.03986042613$$

b. *Defect per Opportunity (DPO)*

$$DPO = DPU/O$$

$$DPO = 0.03986042613/3 = 0.01328680871$$

c. *Defect per Million Opportunity (DPMO)*

$$DPMO = DPO \times 1,000,000$$

$$DPMO = 0.01328680871 \times 1,000,000 = 13286.80871$$

Dari hasil perhitungan diatas didapatkan nilai DPMO senilai 13286.80871 kecacatan dalam satu juta kemungkinan. Jika dikonversikan menggunakan kalkulator Six Sigma maka nilai sigma PT. Gajah Tunggal, Tbk. untuk produksi ban radial adalah  $3.71\sigma$ , sehingga masih diperlukan peningkatan kualitas produksi.

#### **Tahap Analyze**

Selanjutnya, dalam tahap ini akan dilakukan analisis terhadap data-data yang telah dikumpulkan dan mencari hubungan antardata untuk mengetahui sebab dan akibat dari cacat produk yang terjadi. Metode yang digunakan antara lain adalah diagram pareto untuk menunjukkan jenis cacat yang

paling paling banyak jumlahnya hingga terkecil dan *Failure Mode Effect Analysis* (FMEA) untuk mengidentifikasi dan menganalisis faktor penyebab cacat.

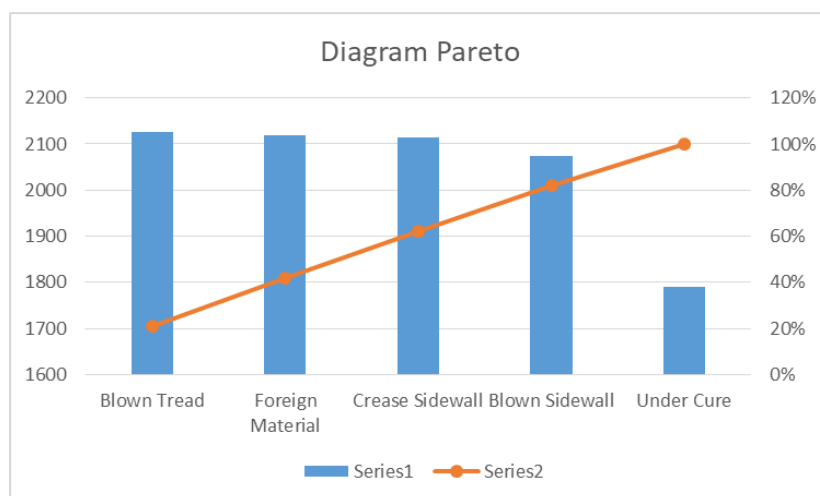
#### *Diagram Pareto*

Diagram Pareto adalah grafik batang yang memperlihatkan tingkat cacat suatu produk dari yang paling tinggi hingga paling rendah. Untuk pembuatan diagram Pareto dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Jumlah Produksi dan Jenis Defect Produk Bulan Januari-September 2022

Jenis Cacat	Jumlah (Pcs)	Frekuensi Kumulatif	Persentase Cacat	Persentase Kumulatif
Blown Tread	2127	2127	20.80%	20.80%
Under Cure	1790	3917	17.51%	38.31%
Blown Sidewall	2074	5991	20.29%	58.60%
Crease Sidewall	2114	8105	20.68%	79.27%
Foreign Material	2119	10224	20.73%	100.00%
Jumlah	10224		100.00%	

Berdasarkan data pada Tabel 3 diatas maka didapat diagram Pareto seperti Gambar 8.



Gambar 8. Diagram Pareto

#### *Failure Mode Effect Analysis (FMEA)*

*Failure Mode Effect Analysis* (FMEA) merupakan suatu metode yang dilakukan untuk menganalisis dan mencari tahu sesuatu yang memiliki kemungkinan yang dapat menyebabkan munculnya kesalahan produksi suatu barang.



Tabel 4. FMEA Ban Radial PT Gajah Tunggal, Tbk.

N o	Potential Failure Mode	Effect of Failure	Cause of Failure	Current Process Control	S	O	D	RPN	Rank	Action Recommended
1	Foreign Material	Terjadi kecacatan pada hasil produksi	Tercampur benda asing pada proses produksi	Memastikan setiap jenis material sesuai dengan standar formula	7	6	5	210	2	Selalu melakukan pengecekan pada material yang akan digunakan untuk produksi
2	Blown Tread	Terdapat benjolan pada tapak ban	Ban tidak bisa mengembang sempurna	Mengikuti takaran yang tertera pada formula	7	7	7	343	1	Melakukan visual check sebelum di <i>expand</i> (mengembang)
3	Crease Sidewall	Terjadi retak pada dinding ban	Jenis material tidak sesuai dengan standar yang ditetapkan	Revisi Formula	6	5	6	180	3	Membuat standarisasi formula

#### 4. KESIMPULAN

Dalam produksi ban radial di Gajah Tunggal terdapat lima jenis cacat utama yaitu: *Blow Thread*, *Blow Sidewall*, *Crease Sidewall*, *Under Cure*, dan *Foreign Material*. *Blow thread* merupakan kondisi dimana ban tidak mengembang dengan sempurna maka terjadi benjolan pada tapak ban. *Blow Sidewall* merupakan kondisi dimana ban tidak mengembang dengan sempurna maka terjadi benjolan pada sisi samping ban. *Crease sidewall* merupakan cacat karena ditemukan adanya garis lipatan compound pada ban. *Under Cure* merupakan jenis cacat yang terjadi apabila temperatur dan curing time proses pemasakan ban kurang dari standar yang telah ditentukan melalui riset yang telah dilakukan oleh departemen *Research and Development* sehingga ban terasa lembek dan tidak bisa untuk digunakan. *Foreign Material* merupakan cacat karena material asing yang menyebabkan tire tidak sempurna sehingga tidak dapat memenuhi spesifikasi yang telah ditetapkan. Berdasarkan hasil penelitian ditemukan bahwa nilai *Defect per Million Opportunities* (DPMO) untuk produksi ban radial di Gajah Tunggal selama periode Januari 2022 sampai September 2022 adalah 13286.80871 dengan nilai sigma 3,71 sigma. Dengan angka tersebut menunjukan untuk produksi ban radial di Gajah Tunggal. masih dapat ditingkatkan kualitasnya.

#### REFERENSI

- Bakti, C.S., Kartika, H. (2020). Analisa Pengendalian Kualitas Produk Ice Cream dengan Metode Six Sigma. *Journal of Industrial Engineering & Management Research (JIEMAR) Vol 1 No 1*.
- Fithri, J.P. dan Chairunnisa. (2019). Six Sigma Sebagai Alat Pengendalian Mutu Pada Hasil Produksi Kain Mentah Pt Unitex, Tbk, *Jurnal Teknik Industri*, vol.14, no. 1, pp. 43-52.
- Kusumawati, A., Fitriyeni, L. (2017). Pengendalian Kualitas Proses Pengemasan Gula Dengan Pendekatan Six Sigma. *Jurnal Sistem dan Manajemen Industri Vol 1 No 1*.
- Pratiwi, R., Mustakim dan Sucilanti. L. (2021). Pengendalian Kualitas pada *Corrugated Concrete Sheet Pile* dengan Metode Six Sigma. *Jurnal TRANSUKMA Volume 03 Nomor 02*.
- Putri, T.A., Alfareza, M.N., (2019). Pengendalian Kualitas Produk Kaos Menggunakan Metode Six Sigma (Studi Kasus pada Konveksi X di Yogyakarta). *Seminar dan Konferensi Nasional IDEC ISSN: 2579-6429* Surakarta, 2-3 Mei 2019.

- Rosihin, Ulinnuha, L. M. dan Cahyadi, D. (2017) Analisis Pengendalian Kualitas Super Absorbent Polymer Dengan Menggunakan Metode Six Sigma. *Jurnal Sistem dan Manajemen Industri Vol 1 No 1*, 19-28p.
- Rosyidasari, A., Iftadi, I. (2020). Implementasi Six Sigma dalam Pengendalian Kualitas Produk *Refined Bleached Deodorized Palm Oil*. *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya Vol 6 No 2*, 113- 122p.
- Sirine, H., Kurniawati, E. P. (2017). Pengendalian Kualitas Menggunakan Metode Six Sigma (Studi Kasus pada PT Diras Concept Sukoharjo). *AJIE - Asian Journal of Innovation and Entrepreneurship Vol. 02, No. 03*.
- Tenny B., Tamengkel, L.F. dan Mukuan D.D.S. (2018). Analisis Pengendalian Kualitas Mutu Produk Sebelum Ekspor Dengan Menggunakan Metode Six Sigma Pada PT. Nichindo Manado Suisan. *Jurnal Administrasi Bisnis Vol. 6 No. 4*.
- Widyarto, W.O., Firdaus A. dan Kusumawati, A. (2019). Analisis Pengendalian Kualitas Air Minum dalam Kemasan menggunakan Metode Six Sigma. *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya, Vol 5 No 1*